

6. Sitzung des vorhabensbegleitenden Arbeitskreises „Untersuchung der Auswirkungen des Grundwasserwiederanstiegs und der daraus folgenden Exfiltration der eisenbelasteten Grundwässer aus den Kippen des ehemaligen Tagebaus Witznitz in die Fließgewässer Pleiße und Whyra“

Variantenbetrachtung für Auffang-/Drainagegräben

Bearbeitung:

GfL Planungs- und Ingenieurgesellschaft GmbH, ZNL Halle
Dipl.-Ing. G. Grünig / Dipl. Ing. S. Schlotfeldt

LMBV 

Lausitzer und Mitteldeutsche
Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH

6. Sitzung vorhabensbegleitender Arbeitskreis
GW-Exfiltration Kippe Tagebau Witznitz, 23.04.2008

 **Grontmij | GfL**

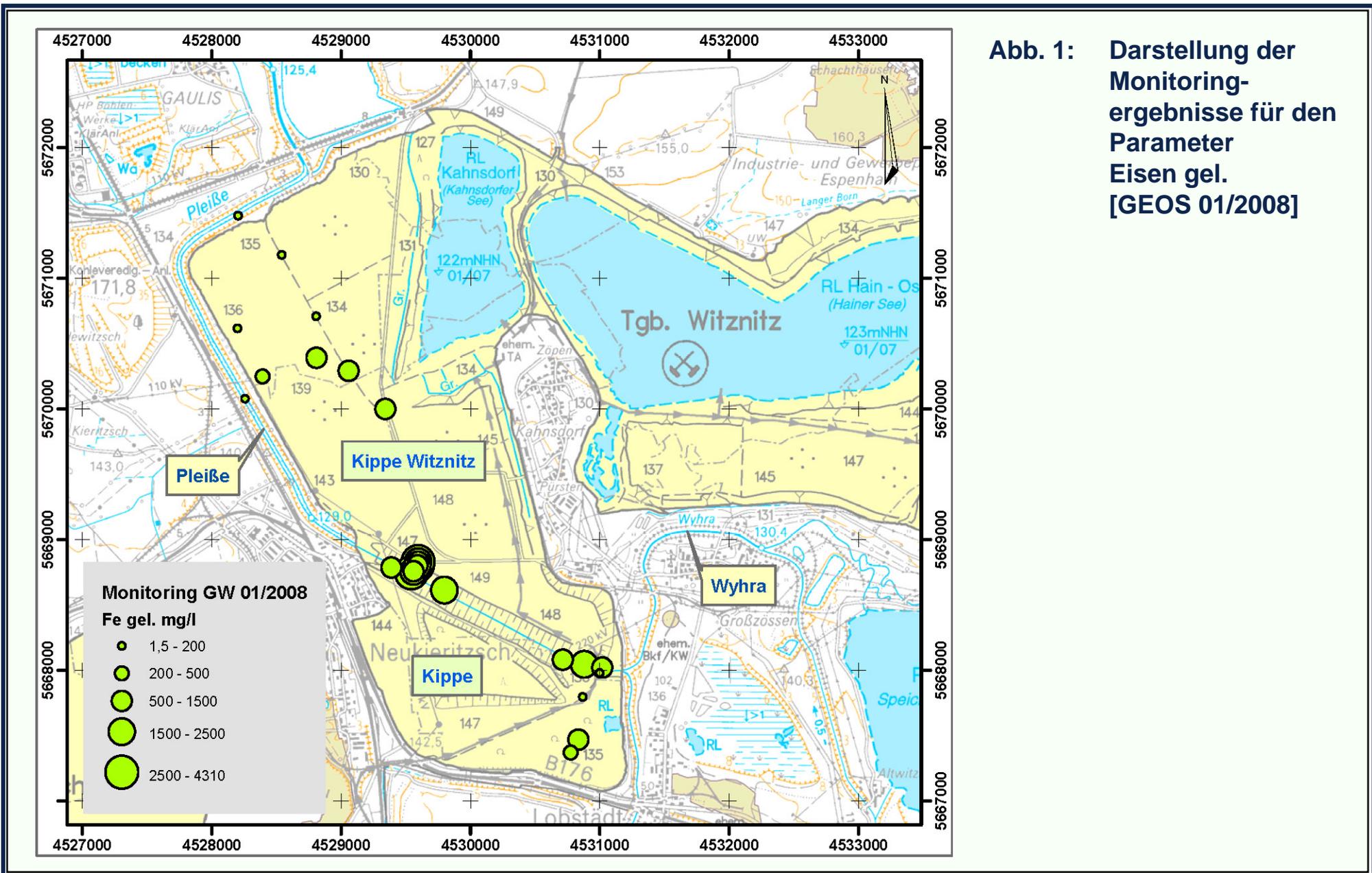
GfL Planungs- und
Ingenieurgesellschaft GmbH,
Halle Saale

Variantenbetrachtung für Auffang-/Drainagegräben

1. Veranlassung
2. Testprojekt Auffang-/Drainagegräben, Varianten 1 und 2
 - Beschreibung Variante 1
(rechtseitig der Pleiße, im Hochwasserprofil der Pleiße)
 - Beschreibung Variante 2
(rechtseitig der Pleiße, zw. Berme 1 und Berme 2)
3. Grabenanströmung
4. Potentielle Wasseraufbereitungsanlage
5. genehmigungsrechtliche Aspekte
6. Variantenvergleich Testprojekt
7. Ausblick Sanierungsmaßnahme
 - Anordnung der Auffanggräben
 - Genehmigungsrechtliche Aspekte
 - Einschätzung der Realisierbarkeit

1. Veranlassung

- Für ein Testprojekt wird von einer Grabenlänge von 50 bis 100 m am rechten Pleißeufer (Kippe Witznitz) sowie von einer Versuchsdauer (Messung der Wassermengen und –beschaffenheit sowie der Eisenschlammmenge im Testgraben) von mindestens 1 Jahr ausgegangen.
- Als nötiger Umfang einer möglichen Sanierungsmaßnahme wird das Anlegen von 2 jeweils knapp 2 km langen Auffanggräben entlang der Pleiße (einer rechts-, einer linksseitig) auf dem Abschnitt zwischen Whyramündung und Neukieritzsch angesehen.
- Die vorliegenden ersten Monitoring - Ergebnisse belegen die Relevanz des genannten Abschnittes.



2. Testprojekt Auffang-/Drainagegräben, Varianten 1 und 2

Grabenvariante 1 - Ausführung:

- Lage rechtsseitig im Bereich des Hochwasserprofils, 100 m lang
- Sohle des Grabens entspricht Sohle Pleiße, Längsneigung mit 0,8 %
- Böschungsneigung 1:1,5
- Grabenaushub ca. 2.400 m³
- u. U. Spundwand zur Sicherung Baugrube zur Pleiße
- Böschungssicherung durch Steinschüttung (0,7 m) auf Kornfilter (0,3m), Sicherung Sohle mittels Pfahlreihe
- Wasserhaltung während der Bauphase
- Schachtbauwerk mit Pumpe am Tiefpunkt des Grabens
- Regelungstechnik etc. auf erster Berme (hochwassersicher)

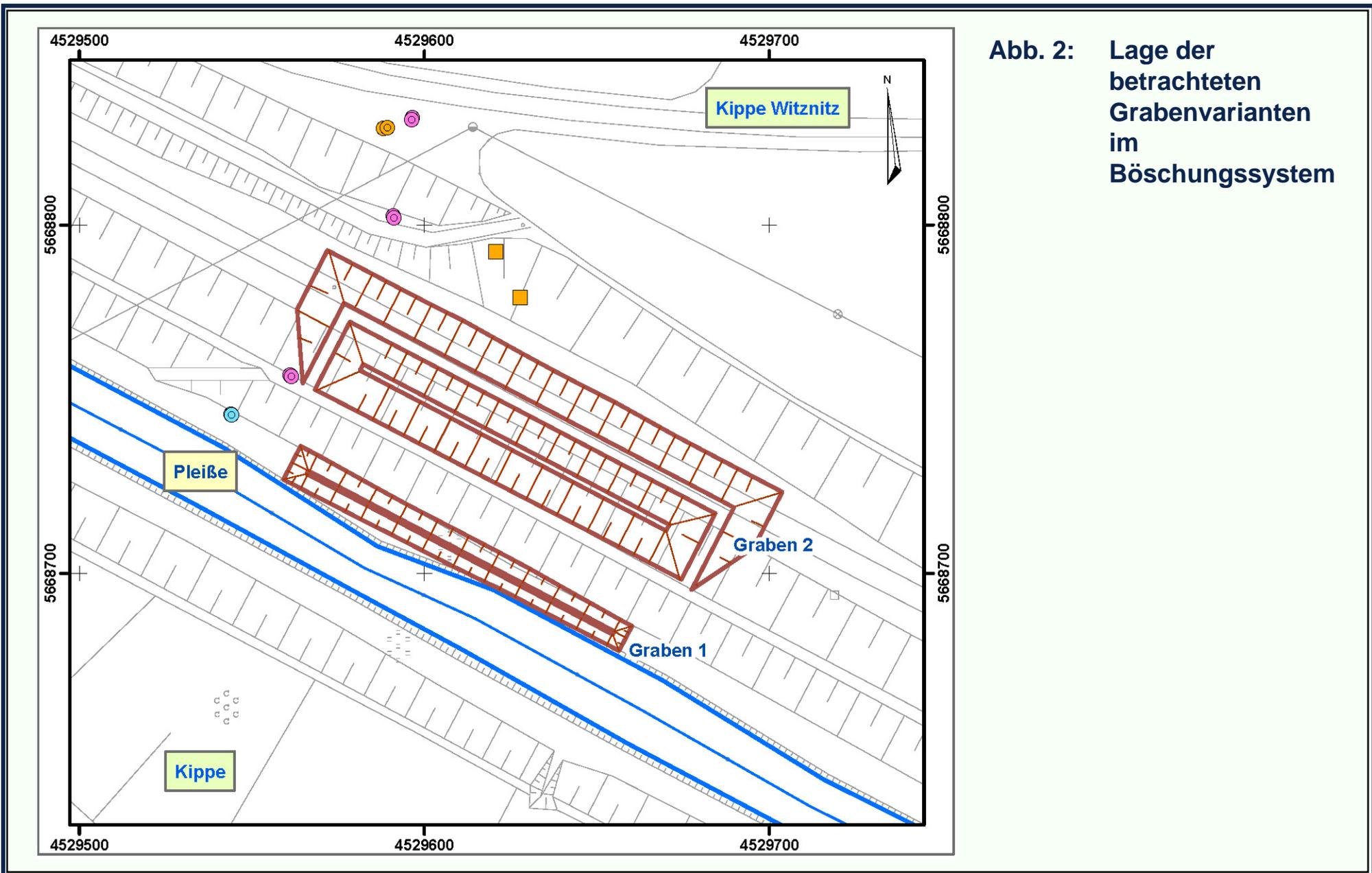




Abb. 4 Bereich Graben 1,
Wasserstand in
der Pleiße kurz vor
Überflutung
Hochwasserprofil
(14.04.2008)

2. Testprojekt Auffang-/Drainagegräben, Varianten 1 und 2

Grabenvariante 1 – weitere Aspekte:

- Flächeninanspruchnahme von Hochwassereinstauraum (größter Teil des Hochwasserprofils, Unterhaltung der Pleiße eingeschränkt)
- Standsicherheit (Überprüfung notwendig, Gewährleistung der Standsicherheit möglich)
- Belange des Hochwasserschutzes (Beschädigung des Grabens im Hochwasserfall, Sedimentverfrachtung)
- Standzeit des Grabens / Unterhaltung (regelmäßige Entschlammung)
- Entsorgung des Schlammgutes (geordnet auf Deponie)
- Infiltration von Pleißewasser (anhängig vom Wasserstand im Graben)
- Einzäunung/Sicherung des Grabens

2. Testprojekt Auffang-/Drainagegräben, Varianten 1 und 2

Grabenvariante 2 - Vorbereitung:

- entspricht der Grabenvariante 1, jedoch erhöhen sich die Leistungen aufgrund des größeren Bauwerkes



2. Testprojekt Auffang-/Drainagegräben, Varianten 1 und 2

Grabenvariante 2 - Ausführung:

- Lage rechtsseitig, oberhalb Bereich des Hochwasserprofiles zw. Berme 1 und Berme 2, 100 m lang
- Sohle des Grabens entspricht Sohle Pleiße, Längsneigung mit 0,8 %
- Böschungsneigung 1:1,5
- Grabenaushub ca. 32.500 m³
- Böschungssicherung durch Steinschüttung (0,7 m) auf Kornfilter (0,3 m), Sicherung Sohle mittels Pfahlreihe
- Wasserhaltung während der Bauphase
- Schachtbauwerk mit Pumpe am Tiefpunkt des Grabens
- Regelungstechnik etc. auf erster Berme (hochwassersicher)

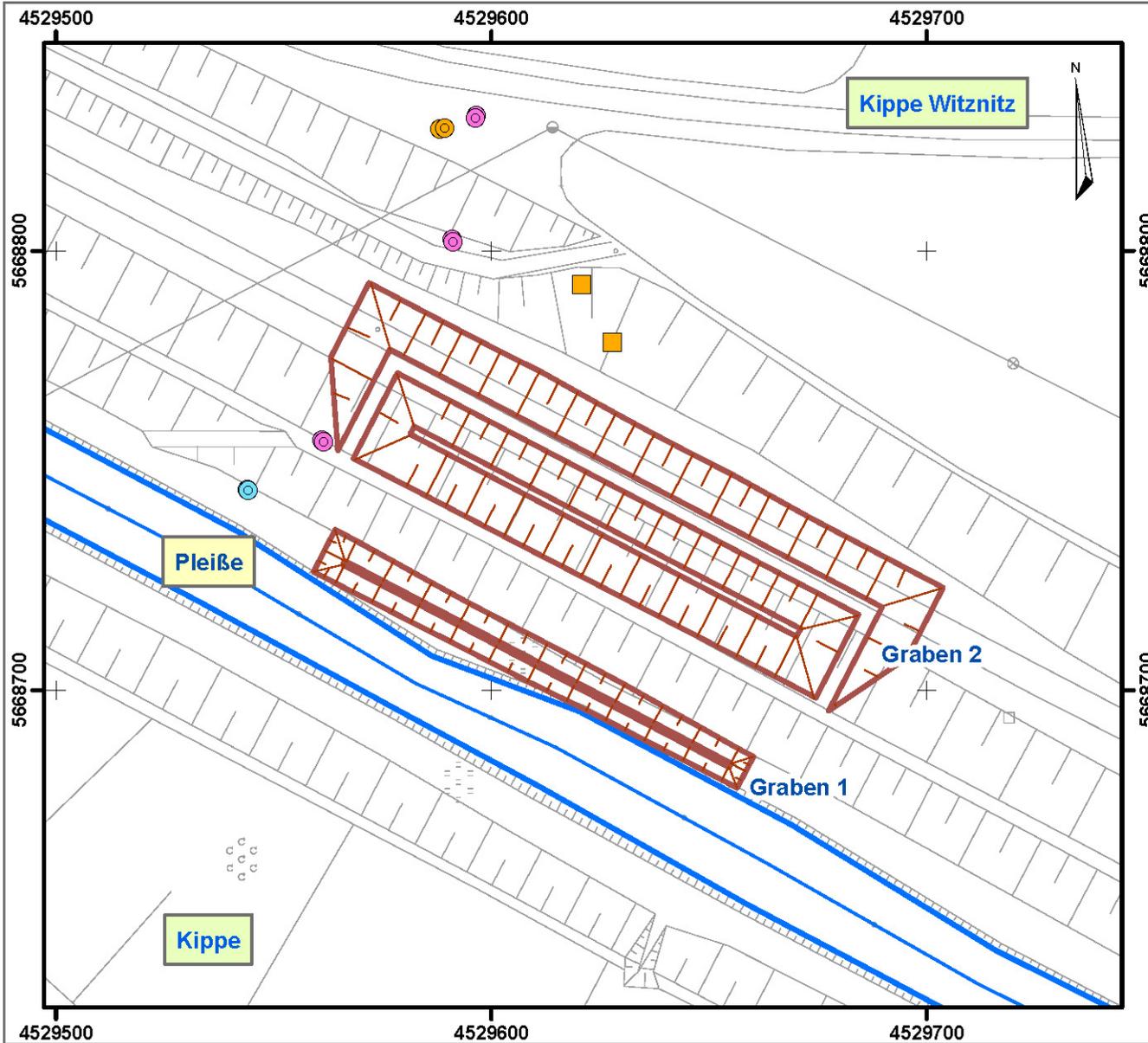


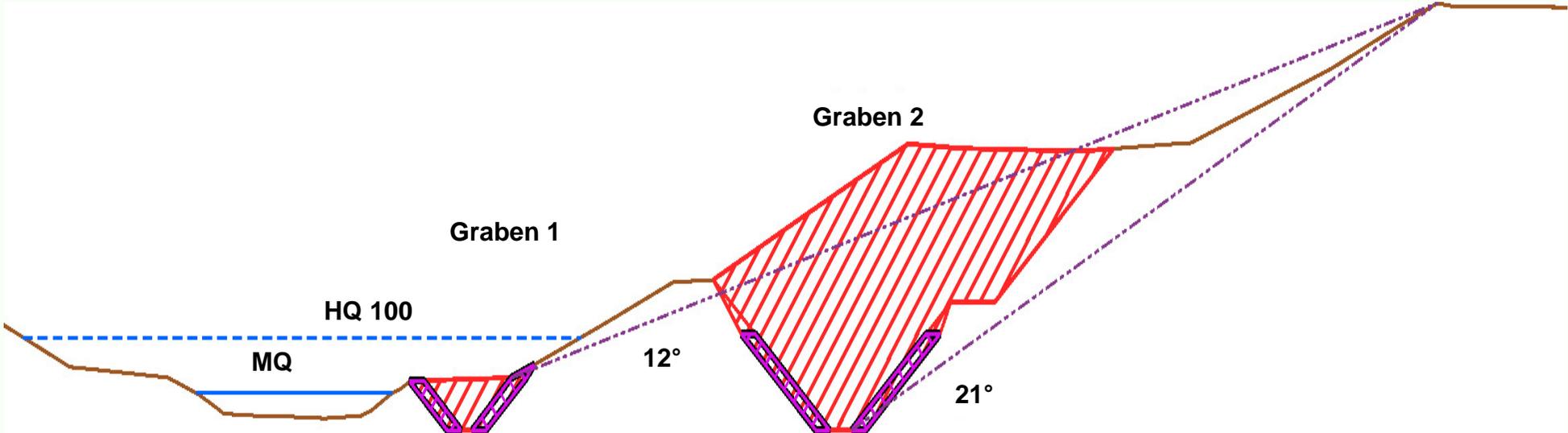
Abb. 6: Lage der betrachteten Grabenvarianten im Böschungssystem

2. Testprojekt Auffang-/Drainagegräben, Varianten 1 und 2

Grabenvariante 2 – weitere Aspekte:

- Standsicherheit
(Schwerpunkt, Gewährleistung Standsicherheit des Gesamtböschungssystems, SN erforderlich unter Beachtung zu schützender Objekte)
- Flächeninanspruchnahme (> als bei Variante 1)
- Belange des Hochwasserschutzes
(bei HQ100 kein Überstau)
- Unterhaltung
(regelmäßige Entschlammung)
- Entsorgung des Schlammgutes (geordnet auf Deponie)
- Einzäunung/Sicherung des Grabens

Abb. 7: Querprofil, überhöht



3. Grabenanströmung

- Grundlage für die Abschätzung der Anströmung in Richtung Auffanggraben (Grundwasserzuflüsse in Richtung Pleiße) sind die Angaben von IBGW
- durch den Modellbearbeiter wurden das relevante Modellelement in der Nähe des Messplatzes sowie die beiden Nachbarelemente ausgewertet
- alle drei Elemente erhalten im stationären Zustand etwa die gleichen Zuflüsse

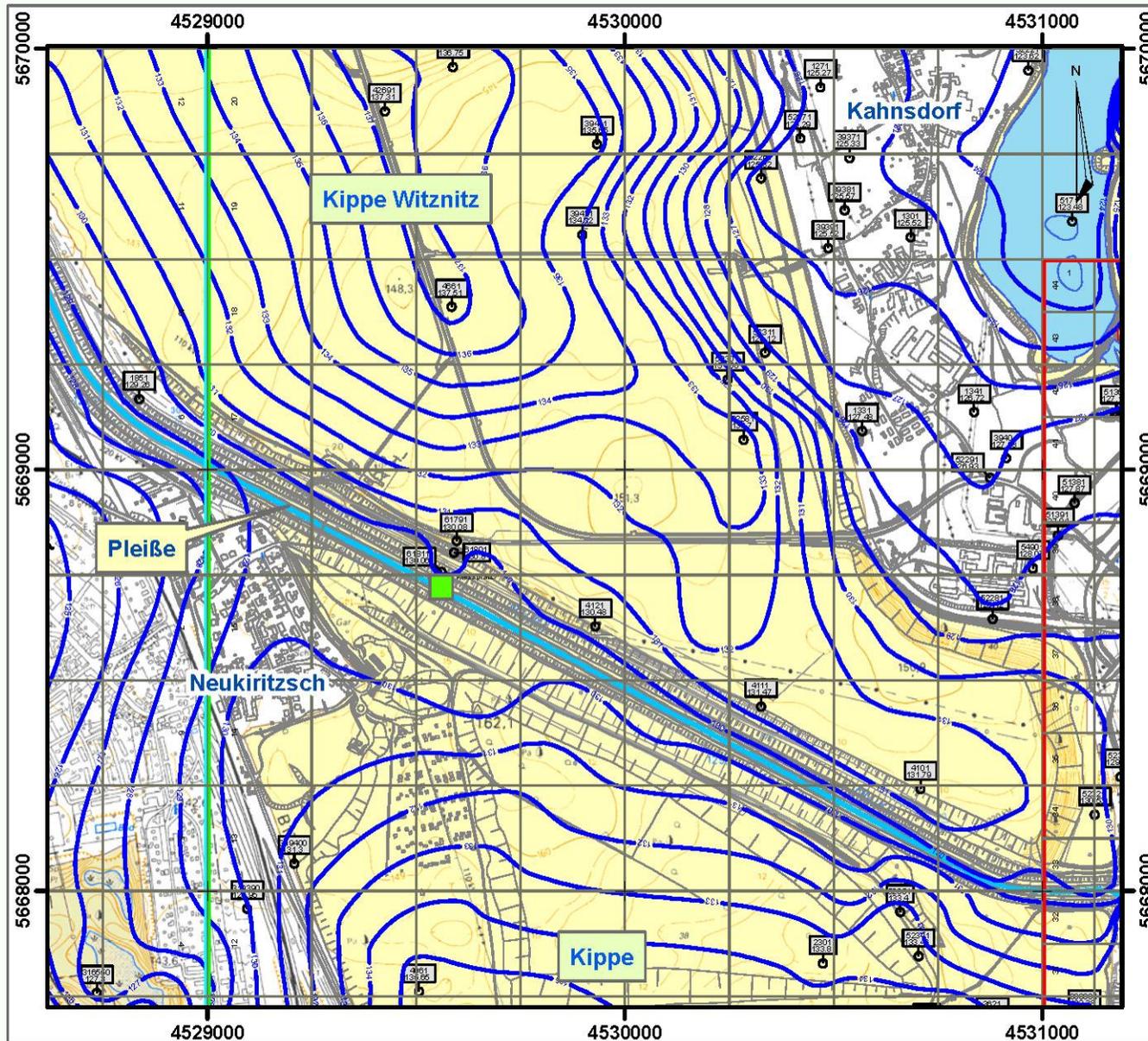


Abb. 8: Hydroisohypsen 2007 für den Hangendgrundwasserleiter einschl. Kippen; Modellraster [IBGW]

3. Grabenanströmung

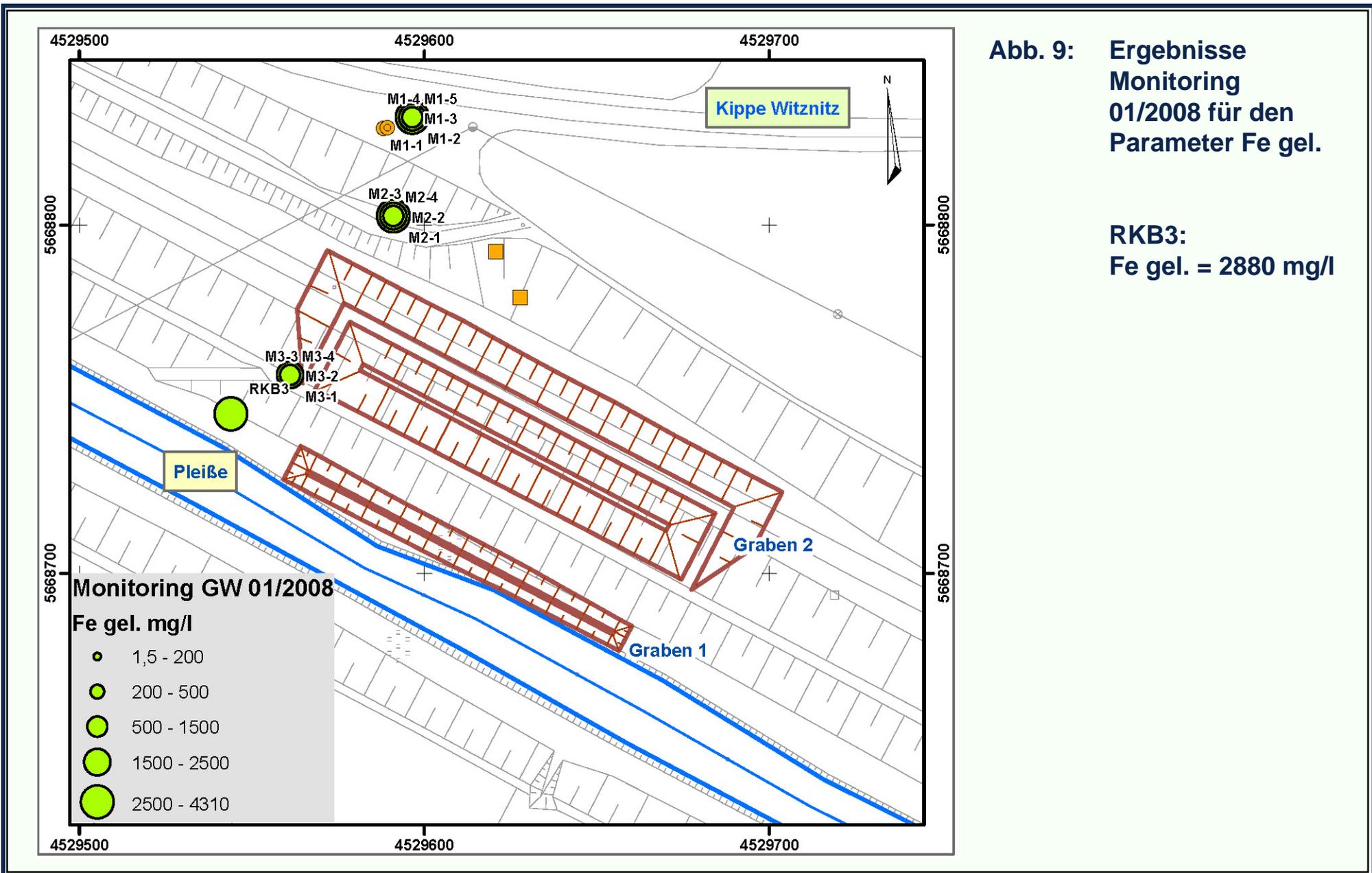
Ergebnisse:

- auf eine Normlänge von 100 m bezogen, tritt im stationären Strömungszustand eine mittlere Grundwasserabgabe an die Pleiße von ca. 25 l/min (0,42 l/s) auf
- bei Hochwasser kann es zu einem Versiegen des Grundwasserzuflusses kommen
- beim nachfolgenden Niedrigwasser werden Spitzenabflüsse Grundwasser → Pleiße erreicht (45 l/min (0,75 l/s) auf 100 m Flusslänge, Spitzenwert kann noch deutlich darüber liegen)
- Angaben beziehen sich auf beidseitigen Zufluss
- hälftiger Zufluss aufgrund ähnlicher Kippenzusammensetzung, Hydrodynamik

4. Potentielle Wasseraufbereitungsanlage

Grundlagen:

- die Aufbereitungsanlage besteht aus den wesentlichen Komponenten:
Belüfter, Kontaktbecken, Absetzbecken sowie Kalk-/Kalkmilchsilo, Stromversorgung
- das aufzubereitende Wasser wird über Rohrleitungen der Aufbereitungsanlage zugeführt
Standort der Anlage: Bereich Oberkante Böschung



4. Potentielle Wasseraufbereitungsanlage

- aktuelle Erfahrungen hinsichtlich Aufwand, Investitions- und Betriebskosten liegen bei der LMBV für die Wasseraufbereitungsanlage „Dauerhafte Entwässerung Borna-West“ (an der S50) vor
- unter Berücksichtigung der hier anzusetzenden Bedingungen erfolgt nachfolgend eine Gegenüberstellung der Wasseraufbereitungsanlage an der S50 und einer denkbaren Containerkläranlage
- dabei ist zu beachten, dass die hier angegebenen Parameter im Grundwasser (RKB3) sich durch Oxidation nach dem Eintritt des Grundwassers in den Auffanggraben verändern werden

4. Potentielle Wasseraufbereitungsanlage

Gegenüberstellung der Parameter
Wasseraufbereitungsanlage S50 - Containerkläranlage

Tab.: Gegenüberstellung der Parameter Wasseraufbereitungsanlage - Containerkläranlage



Überprüfung Einsatz
Containerkläranlage
sinnvoll
(Kriterium
Wassermenge)

| | Wasseraufbereitungsanlage S50 | Graben Kippe Witznitz |
|--|---|--|
| Aufbereitung des Wassers mit den folgenden Grenzwerten | Fe, ges 3 mg/l, Fe, gel 1 mg/l, Sulfat 500 mg/l, Ammonium-N 1,5 mg/l, Zink 1 mg/l, pH-Wert 6 bis 8,5 | |
| Parameter Grundwasser | Fe, ges 110 bis 390 mg/l O ₂ 5 mg/l | Fe, gel. 2880 mg/l O ₂ rd. 3 mg/l |
| Aufzubereitende Wassermenge | 35 l/s = 2100 l/min | 25 l/min = 1500 l/h = 1,5 m ³ /h Im Mittel: 13 l/min = 780 l/h = 0,78 m ³ /h |
| Sauerstoffbedarf | 1,5 bis 6 kg/h | 0,15 mg/l Fe gelöst =432 mg/l Entspricht 10800 mg/min =10,8 g/min = 648 g/h |
| Platzbedarf | groß | ca. 2,5 m x 15 m |

5. Genehmigungsrechtliche Aspekte

- *aus naturschutzfachlicher Sicht*
- 1. Nach Aussage des UFB, Ref. Naturschutz wird das „Auffinden eines genehmigungsfähigen Baugeländes für das Anlegen eines Testgrabens (Länge 50 bis 100m) angesichts der noch jungen Entwicklungszeit der Kippen-Biotope unter Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Prüf- und Schutzregularien als machbar eingeschätzt.

5. Genehmigungsrechtliche Aspekte

- *aus naturschutzfachlicher Sicht*
- 2. Zur Herstellung der Genehmigungsfähigkeit sind aus naturschutzfachlicher Sicht folgende Fachgutachten erforderlich:
 - Bestandsaufnahme der naturräumlichen Situation am geplanten Standort; Schutzgüter Pflanzen, Tiere (ausgewählte Arten entspr. der vorkommenden Biotoptypen)
 - Prüfung des Einzelfalles nach §4 SächsUVPG (zum Nachweis, dass das Vorhaben nicht UVP- pflichtig ist)
 - LBP mit Ermittlung der bau-, betriebs- und anlagebedingten Eingriffe sowie der erforderlichen Kompensationsmaßnahmen – mit Bezug auf die Technische Planung zur Herstellung des Grabens

5. Genehmigungsrechtliche Aspekte

- Artenschutzrechtliche Bewertung (Fachbeitrag) – mit Bezug auf die technische Planung zur Herstellung des Grabens
- ggf. Antrag auf Waldumwandlung, abh. von Waldbestandskartierung
- ökologische Baubegleitung während der Durchführung der Baumaßnahme

5. Genehmigungrechtliche Aspekte

- *aus wasserwirtschaftlicher Sicht*
 - Nach §3 Abs. 1, Nr. 6 stellt das Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser eine Benutzung eines Gewässers dar, welches nach §2 Abs.1 WHG einer behördlichen Erlaubnis bedarf.
 - Abstimmung mit LTV zu Belangen des Hochwasserschutzes

- *aus abfallrechtlicher Sicht*
 - Der Nachweis der ordnungsgemäßen Entsorgung des Eisenschlammes bzw. des geräumten Bodens aus den Gräben entsprechend den gesetzlichen Vorgaben des Abfallrechtes ist im Rahmen der Genehmigung zu klären und im Betrieb nachzuweisen.

6. Variantenvergleich Testprojekt

| Kriterien | Graben 1 | Graben 2 |
|--|---|--|
| naturschutzfachlich: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Umfang, Zeitaufwand für naturschutzfachliche Fachgutachten | Für beide Varianten in gleicher Weise erforderlich | Für beide Varianten in gleicher Weise erforderlich |
| <ul style="list-style-type: none"> Sensibilität der Biotoptypenausstattung am jeweiligen Standort | Höherwertige Biotoptypen in Flussnähe, deshalb Var.1 ungünstigere Voraussetzungen als Var.2 | Biotoptypen der Bergbaufolgelandschaft mit mittlerer Wertigkeit |
| <ul style="list-style-type: none"> Flächeninanspruchnahme /-flächenverbrauch | Erfordernis naturschutzfachlicher Ausgleich Var. 1 geringer als in Var.2 | Erfordernis naturschutzfachlicher Ausgleich Var. 1 geringer als in Var.2 |
| <ul style="list-style-type: none"> Bauzeitliche Grundwasserabsenkung / Wasserhaltung- | Erforderlich: Umfang, Wassermenge niederschlagsbedingte Abhängigkeit | Erforderlich: Umfang, Wassermenge niederschlagsbedingte Abhängigkeit |

6. Variantenvergleich Testprojekt

| Kriterien | Graben 1 | Graben 2 |
|--|---|---|
| bautechnisch: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Baufeldfreimachung / Baustraßen einschl. Holzung/Rodung, Einrichtung der Baustelle | erforderlich, Flächeninanspruchnahme; ca. 0,23 ha | erforderlich, Flächeninanspruchnahme erheblich > als Var.1; ca. 1,2 ha |
| <ul style="list-style-type: none"> Erdbauarbeiten | Massenbewegungen ca. 2.400 m ³ | Massenbewegungen erheblich > als Var.1; ca. 25.000 m ³ |
| <ul style="list-style-type: none"> Belange Hochwasserschutzes | Nachteilig, wegen potentieller. <ul style="list-style-type: none"> - Beschädigungen des Grabens im Hochwasserfall - Sedimentverfrachtung flussabwärts | keine Inanspruchnahme Hochwassereinstauraum |
| <ul style="list-style-type: none"> Standsicherheit | Standsicherheit gegeben, Generalneigung des Gesamtböschungssystems wird nicht beeinflusst; jedoch Nachweis erforderlich | Standsicherheit des Gesamtböschungssystems gegenwärtig nicht nachgewiesen, Standsicherheitsnachweis unter Beachtung zu schützender Objekte ist zu erbringen |

6. Variantenvergleich Testprojekt

| Kriterien | Graben 1 | Graben 2 |
|---|--|-----------------------|
| bautechnisch: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Unterhaltung des Grabens im „Betrieb“ | erforderlich unabhängig von Grabenvariante | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Entsorgung des Schlammgutes | erforderlich unabhängig von Grabenvariante | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Einzäunung | erforderlich; | erforderlich; > Var.1 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Grabenanströmung | unabhängig von Grabenvariante | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Wasserhaltung/ Wasser- aufbereitung/ Entsorgung | unabhängig von Grabenvariante (Zuleitungslängen sind unterschiedlich) | |

6. Variantenvergleich Testprojekt

Zusammenfassung der Grobkostenschätzung:

| | Graben 1 [Euro] | Graben 2 [Euro] |
|---|----------------------------|----------------------------|
| Investitionskosten | | |
| Grabenbau gesamt einschl. Wasserhaltung | 78.100 | 425.500 |
| Zuleitung zur Wasseraufbe- reitung | 18.400 | 16.000 |
| Wasseraufbereitungsanlage (event. Containerklärana- lage) | 40.000 | 40.000 |
| Summe: | 136.500 | 481.500 |

6. Variantenvergleich Testprojekt

Zusammenfassung der Grobkostenschätzung:

| | Graben 1 [Euro] | Graben 2 [Euro] |
|--|----------------------------|----------------------------|
| Betriebskosten | | |
| Abschätzung Betriebskosten Aufbereitung bis zur Entsorgung pro Jahr | 8.000 | 8.000 |
| Grabenreinigung pro Jahr (mit Berücksichtigung Relevanz Hochwasser) | 2 x im Jahr für 20.000 | 1 x im Jahr 7.500 |
| Summe: | 28.000 | 15.500 |

6. Variantenvergleich Testprojekt

Zusammenfassung der Grobkostenschätzung:

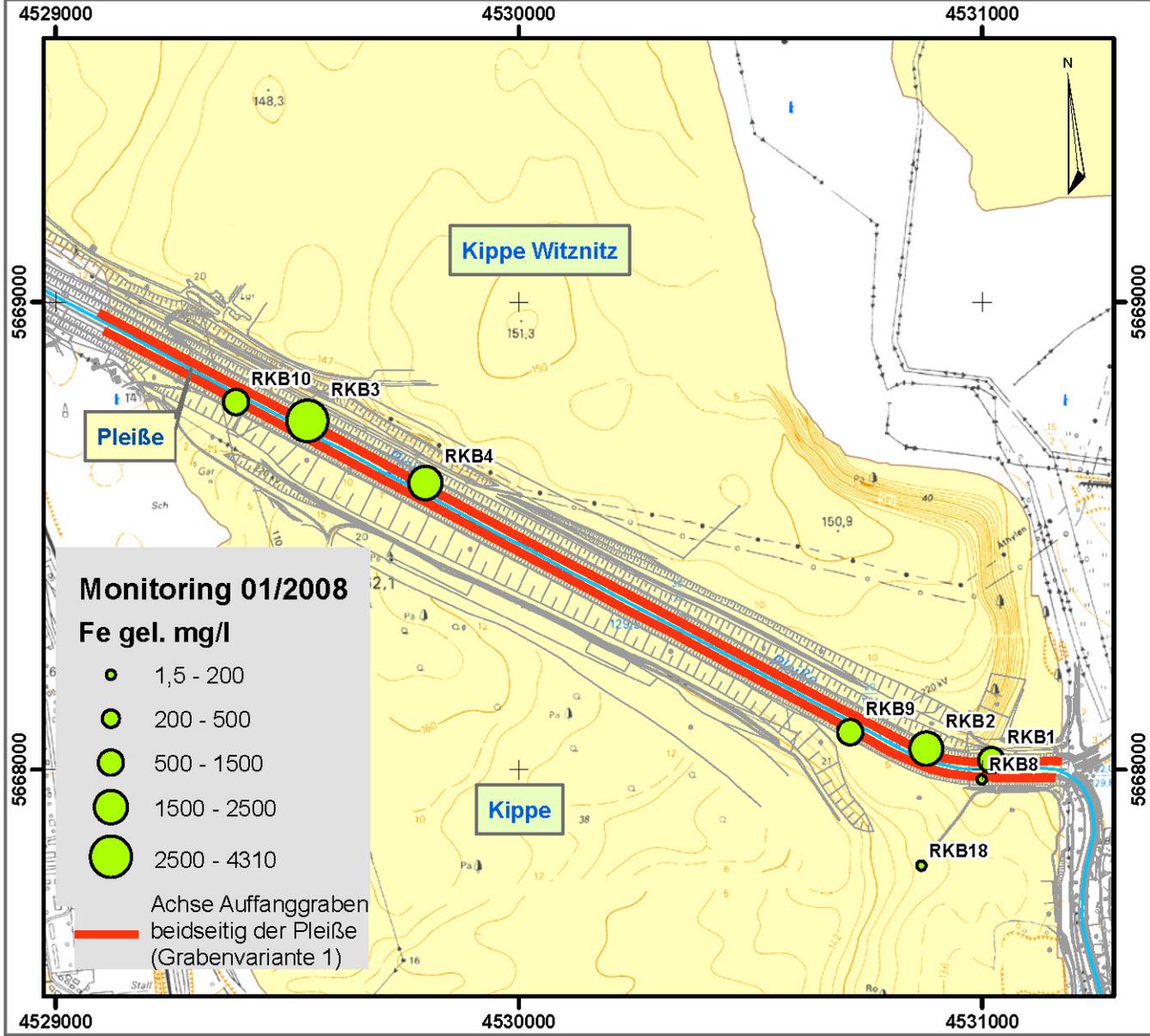
| | Graben 1 [Euro] | Graben 2 [Euro] |
|--|----------------------------|----------------------------|
| Beleitendes Monitoring/ Optimierung der Anlage | | |
| begleitendes Monitoring pro Jahr, Optimierung der Anlage | 15.000 | 15.000 |

7. Ausblick Sanierungsmaßnahme

- für die Darstellung der Sanierungsmaßnahme wird die Variante 1 des Testprojektes angenommen
- die Var. 2 wird über den gesamten Betrachtungsraum als wirtschaftlich nicht realisierbar eingeschätzt
- die mögliche Länge der Gräben parallel zur Kippe und Pleiße beträgt max. ca. 2.300 m;

Gesamtlänge der Gräben ca. 4.600 m

Abb. 10: Lage der Auffanggräben beidseitig der Pleiße



7. Ausblick Sanierungsmaßnahme

- unter Beachtung der Ergebnisse des Monitorings an Pegeln der Pleiße ist eine Optimierung der Lage der Auffanggräben möglich
- dazu Verdichtung des Rasters der Pegel erforderlich
- neben dieser Optimierung wäre auch eine wechselseitige Anordnung von Grabenabschnitten oder die Beschränkung auf den einseitigen Bau denkbar
- die fassbaren Menge würden entsprechend geringer ausfallen, die Infiltration von Teilmengen würden toleriert werden müssen
- genehmigungsrechtlich ist die Sanierungsmaßnahme im Verhältnis zum Testprojekt aufgrund der Betroffenheit von Schutzgütern als kritisch zu bewerten (Naturschutzbelange, Grundstücksverfügbarkeit, Hochwasserschutz, etc.)

7. Ausblick Sanierungsmaßnahme

Einschätzung der Realisierbarkeit

- Gegenüber dem Testprojekt, dessen Durchführbarkeit unter den genannten Voraussetzungen ggf. gegeben ist, wird die Realisierbarkeit von Auffang- /Drainagegräben als Sanierungsmaßnahme aus genehmigungsrechtlichen und wirtschaftlichen Gründen in dem Betrachtungsraum als fraglich eingeschätzt.